

SINTESA PARTIKEL TUNGSTEN TRIOXIDE (WO_3) SEBAGAI FOTOKATALIS DENGAN METODE FLAME SPRAY PYROLYSIS

Restu Mulya Dewa (NRP 2314201017)

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Widiyastuti, ST., MT.
Prof. Dr. Ir. Sugeng Winardi, M. Eng.

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA



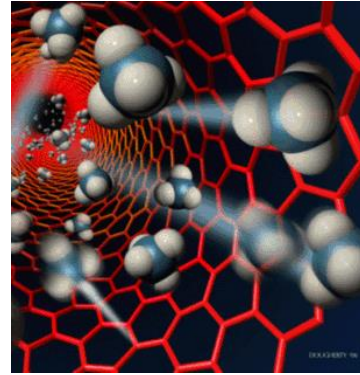
ITS
chemical
engineering



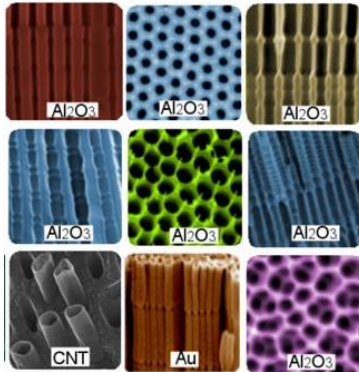
Latar Belakang



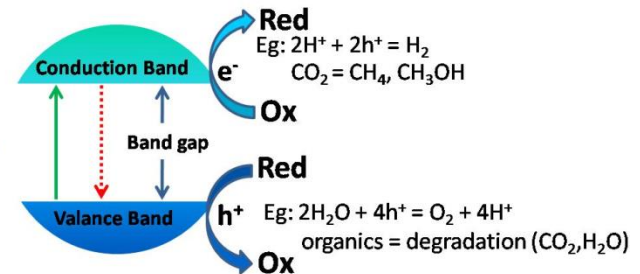
Nanoteknologi



Material



Fotokatalitik



Rumusan Masalah



metode sintesa *flame spray-pyrolysis* merupakan metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan partikel WO_3 dengan beberapa keunggulan yang dimilikinya.

Batasan Masalah



1. Penggunaan metode *flame spray-pyrolysis* sebagai metode sintesa WO_3 .
2. Larutan utama prekursor yang digunakan adalah ATP (ammonium tungstate pentahydrate) yang dilarutkan di dalam *ultra pure water*.

Tujuan Penelitian



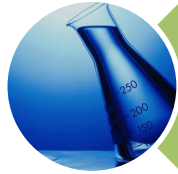
1. Menghasilkan partikel WO_3 yang ukuran dan morfologi partikelnya seragam dengan metode *flame spray-pyrolysis*.
2. Mempelajari parameter-parameter yang dapat mempengaruhi morfologi dan performa partikel WO_3 yang dihasilkan.
3. Mengevaluasi performa fotokatalitik partikel WO_3 yang dihasilkan.

Manfaat Penelitian

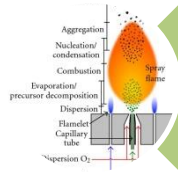


Dari penelitian ini diharapkan dapat dihasilkan partikel WO_3 yang morfologi partikelnya seragam melalui metode *flame spray-pyrolysis* dengan beberapa parameter yang dapat mempengaruhi produk. Partikel yang dihasilkan juga diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan fotokatalis.

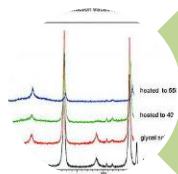
Metode Penelitian



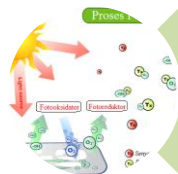
Pembuatan larutan prekursor



Sintesa partikel WO_3



Karakterisasi partikel



Pengukuran aktivitas fotokatalitik



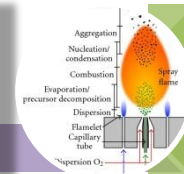
Pembuatan larutan prekursor

Bahan yang digunakan adalah ATP ($(\text{NH}_4)_{10}\text{W}_{12}\text{O}_{41} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; purity 88-90%) sebesar

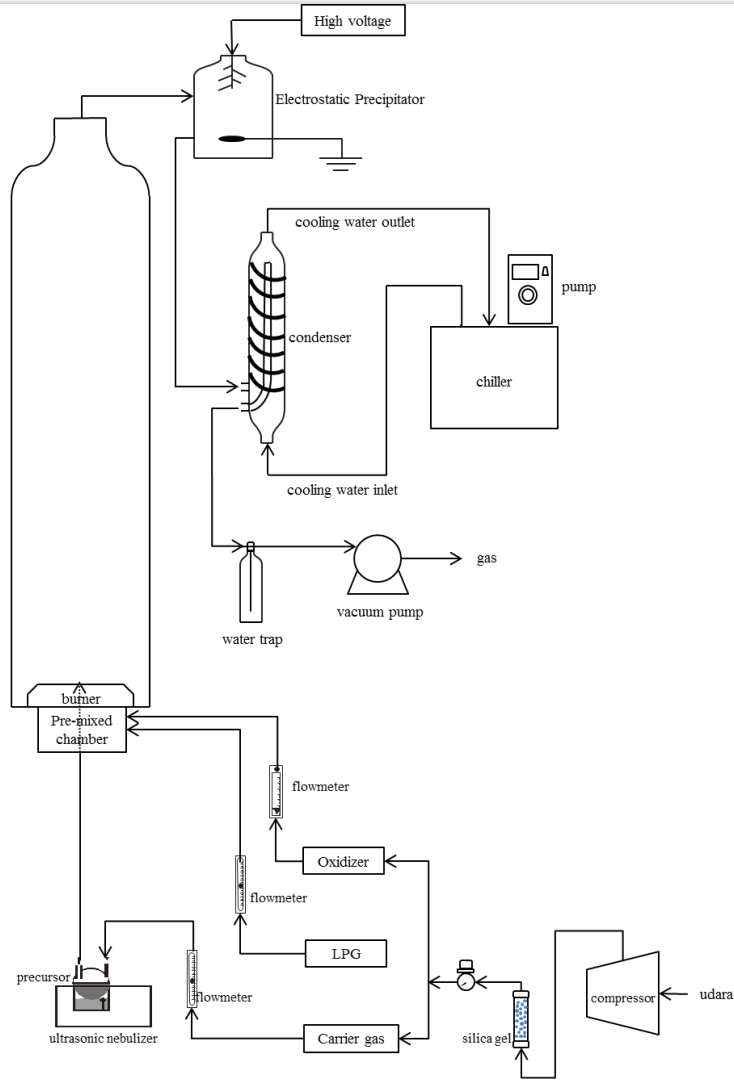
3.132 gram	→ 0.01 M
4.072 gram	→ 0.013 M
4.699 gram	→ 0.015 M
5.325 gram	→ 0.017 M
6.265 gram	→ 0.02 M

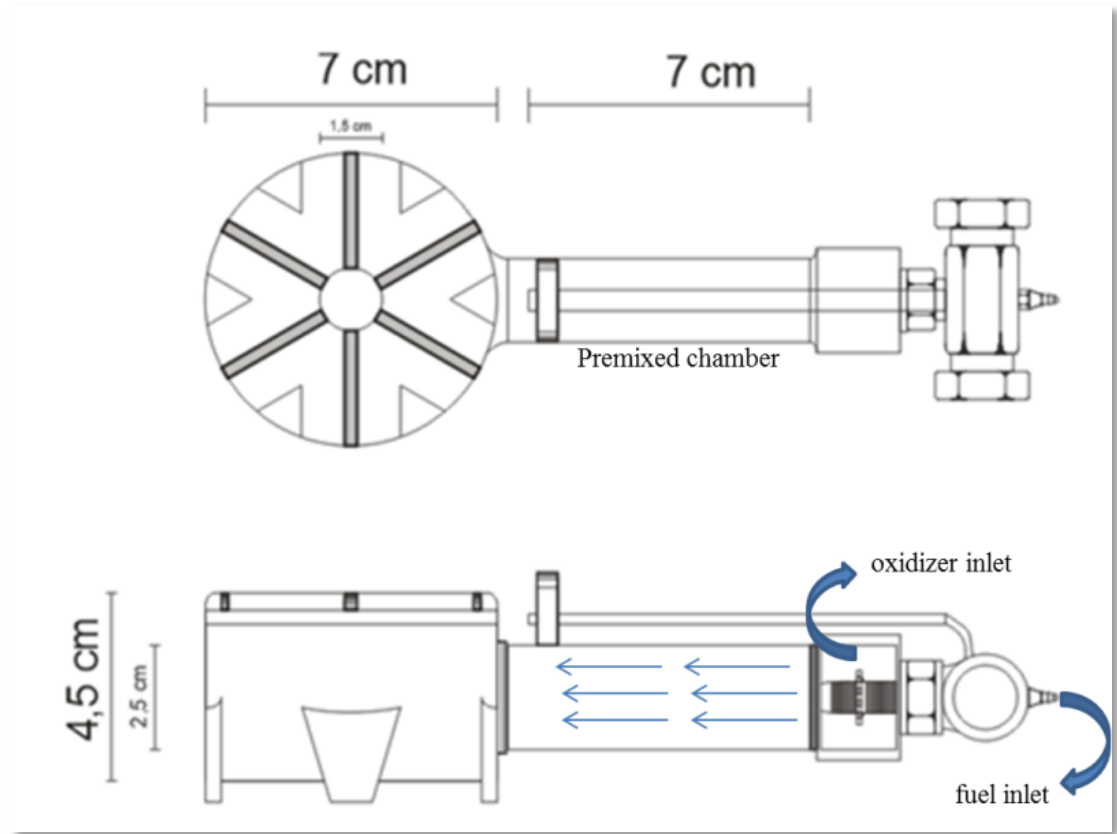
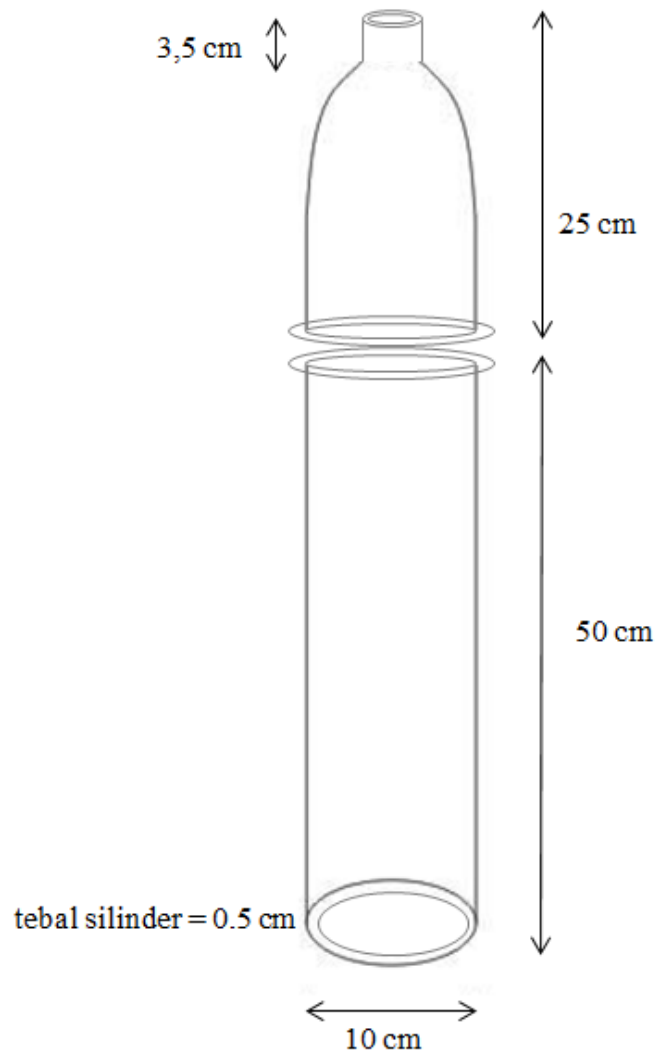
masing-masing dilarutkan ke dalam *ultra pure water* hingga 100 ml sebagai larutan prekursor.



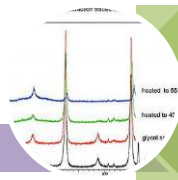


Sintesa partikel WO_3

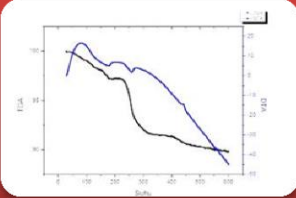




skema *premixed-burner*

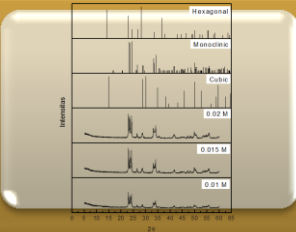


Karakterisasi partikel



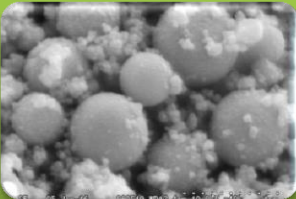
Analisa termogravimetri (TG-DTA)

- mengetahui perubahan massa material selama proses pemanasan
- udara (O_2 dan N_2) sebagai gas pereaksi dengan laju alir 50 ml/menit, *heating rate* 7.5°C/menit.



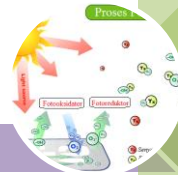
X-Ray Diffraction

- analisa kemurnian dan derajat kristalinitas
- (XRD Philips 30 mA, 40kV).

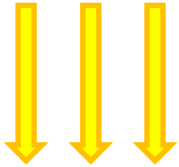
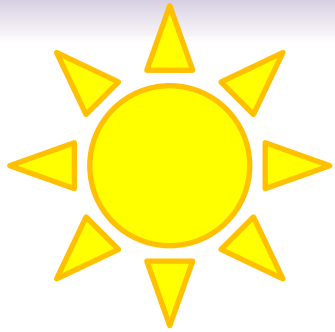


SEM (Scanning Electromagnetic Microscope)

- analisa morfologi eksternal



Pengukuran aktivitas fotokatalitik



Bahan:

- Partikel WO_3 sebanyak 4 mg
- 20 ml larutan yang mengandung *methylene blue* dengan konsentrasi 4 mg/L

MB + WO_3



dark condition 30 menit

Pengukuran absorbansi awal MB dengan spektrofotometer



Pemaparan dengan sinar matahari



10 menit

Sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm



5 menit

Pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer



Pemaparan dengan sinar matahari hingga nilai absorbansinya konstan

Kondisi Operasi & Variabel Penelitian

Kondisi operasi yang digunakan adalah:

1. Pelarutan kristal ATP dengan *ultra pure water* yang disertai dengan pengadukan dengan *magnetic stirrer*.
2. Laju alir udara sebagai *oxydizer* sebesar 35.9 L/menit.
3. Laju alir gas LPG sebagai bahan bakar sebesar 1.5 L/menit
4. Laju alir *carrier gas* sebesar 3 L/menit.
5. Tekanan udara keluar dari kompresor sebesar 2 kg/cm².

Variabel yang digunakan adalah konsentrasi larutan prekursor ATP sebesar

- 0.010 M
- 0.013 M
- 0.015 M
- 0.017 M
- 0.02 M

Hasil Penelitian

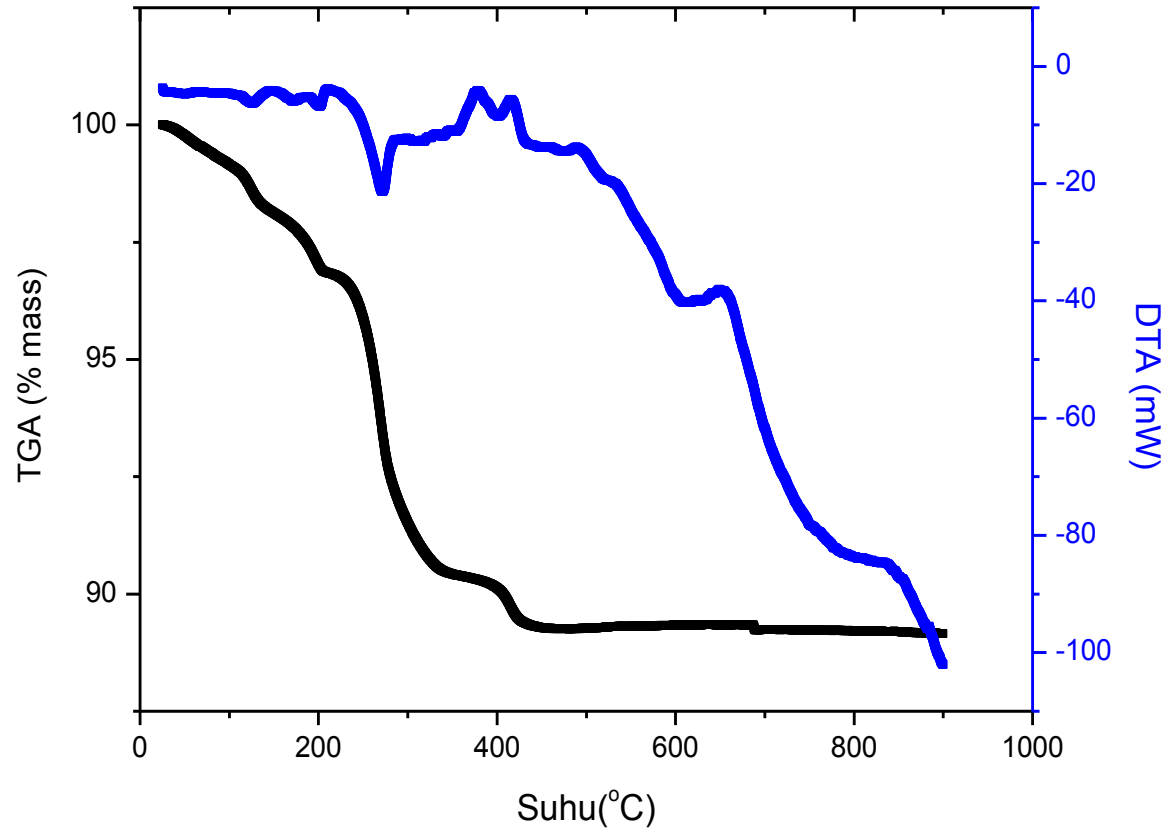


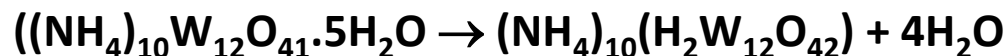
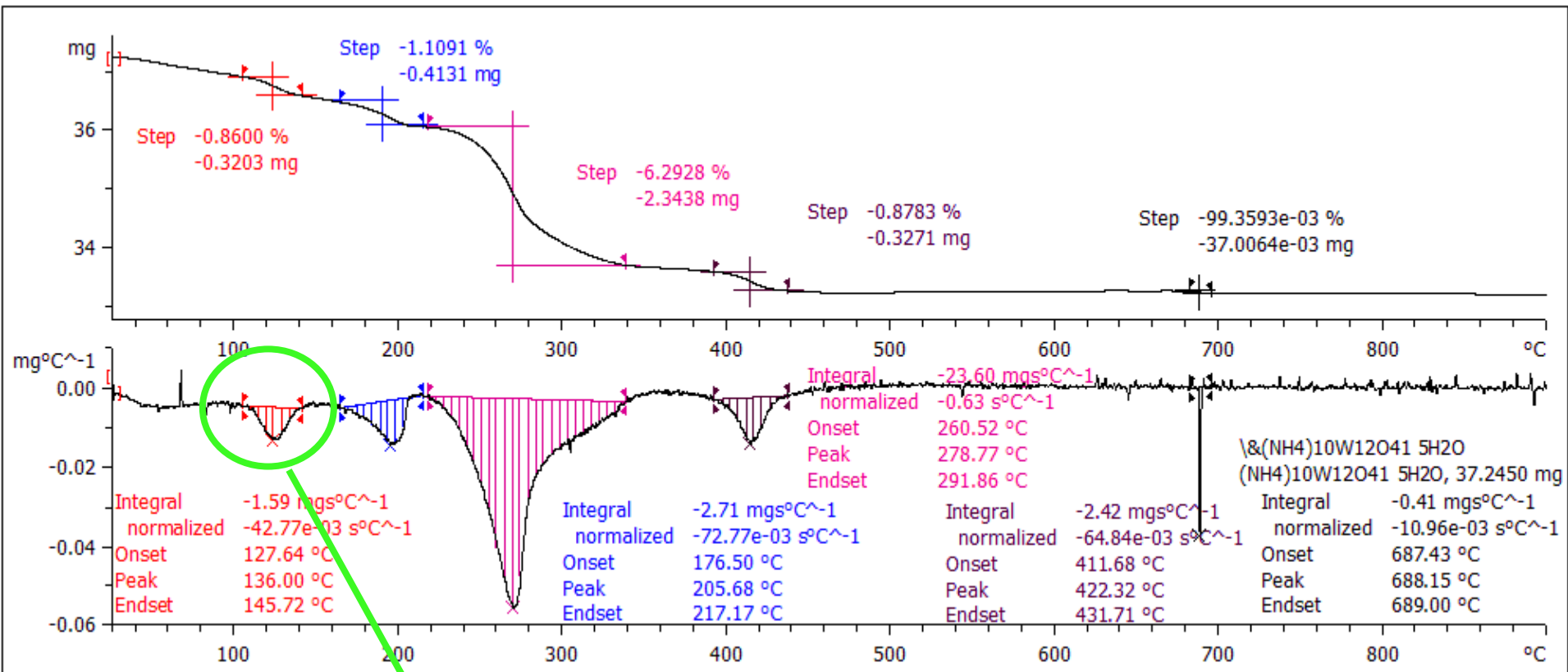
Analisa Properti Termal

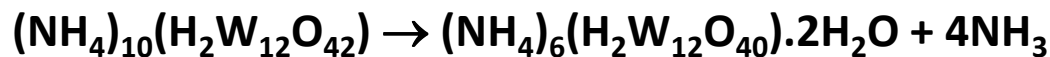
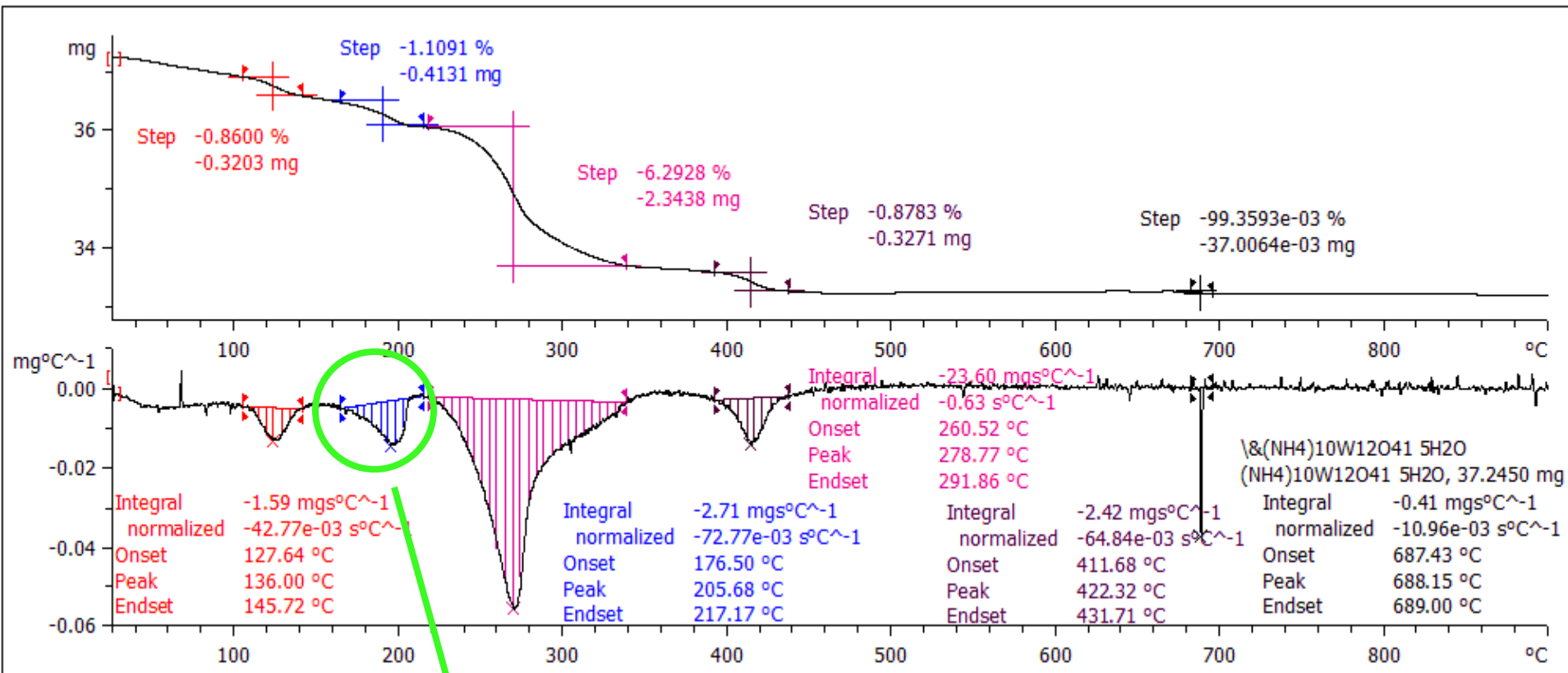
Distribusi temperatur di dalam reaktor

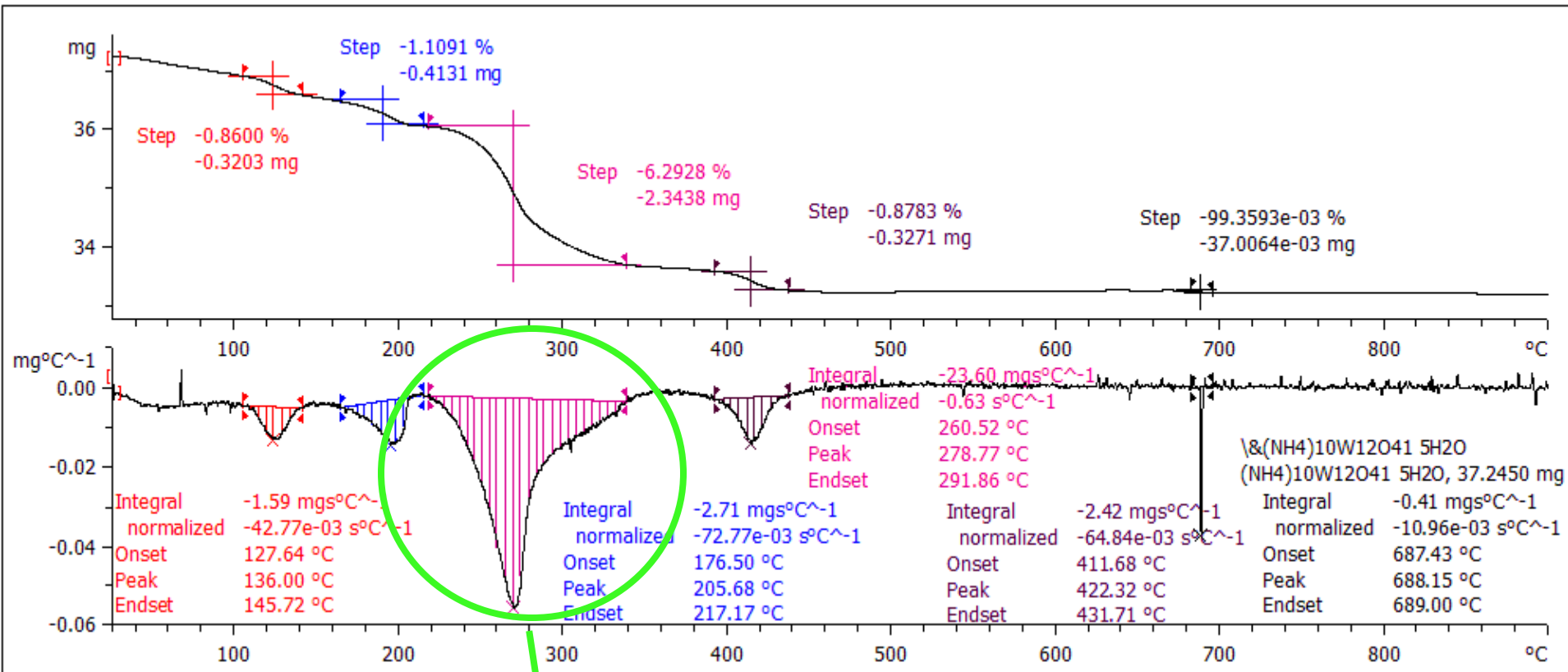
Pengaruh Konsentrasi Prekursor

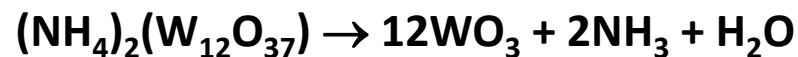
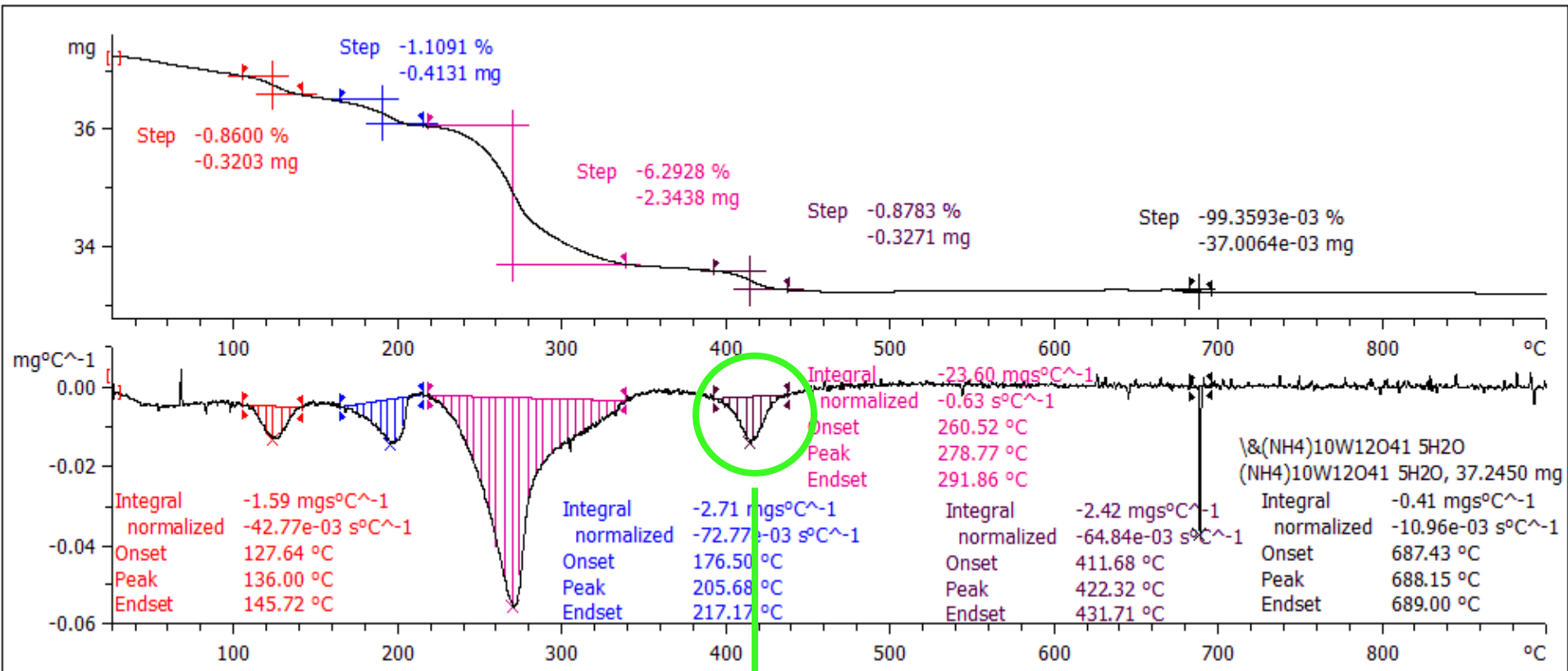
Evaluasi Performa Fotokatalitik

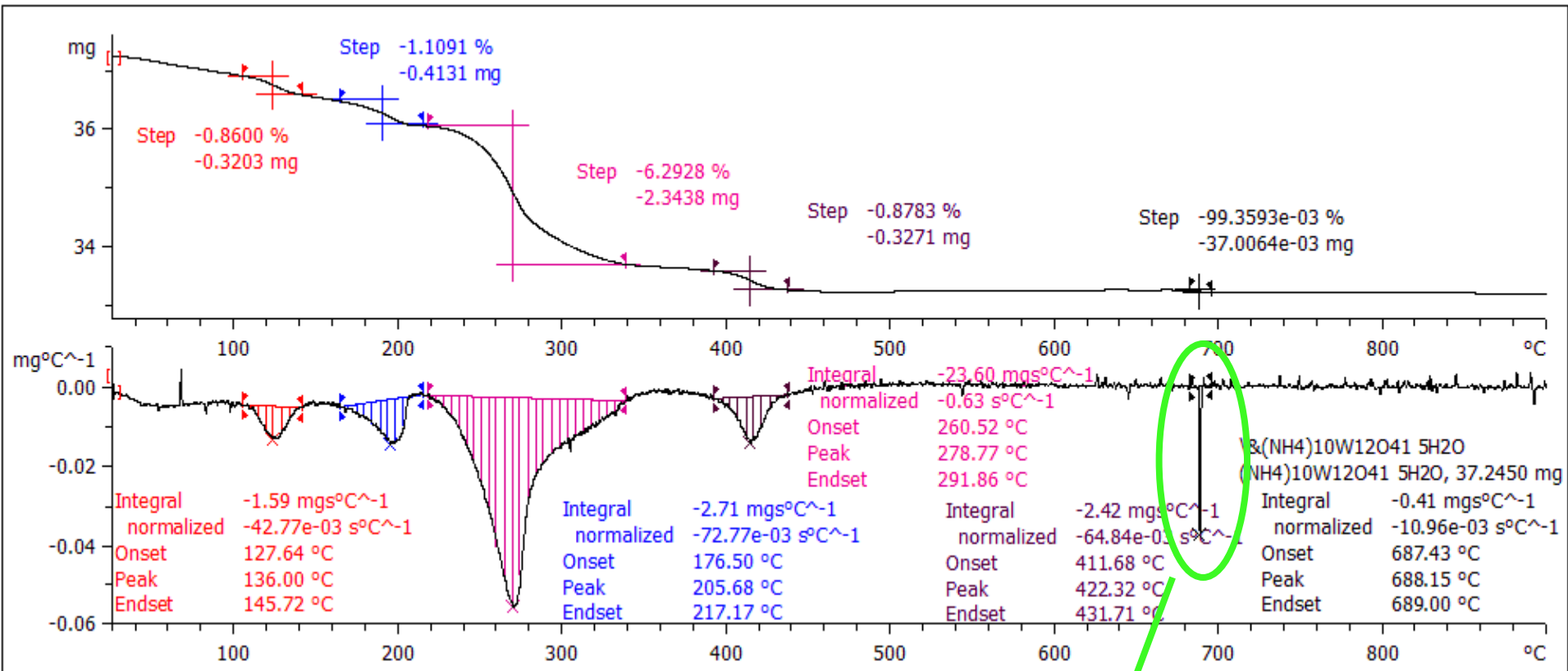










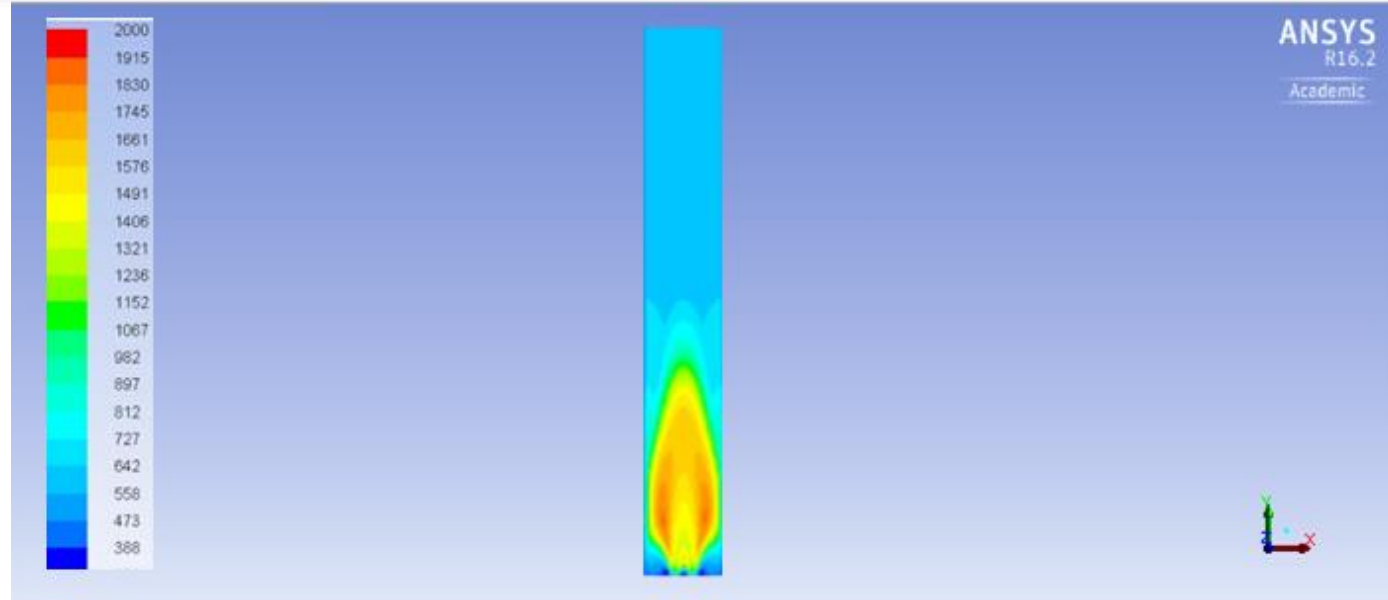


WO_3 monoclinic \rightarrow WO_3 orthorhombic

Distribusi temperatur di dalam reaktor

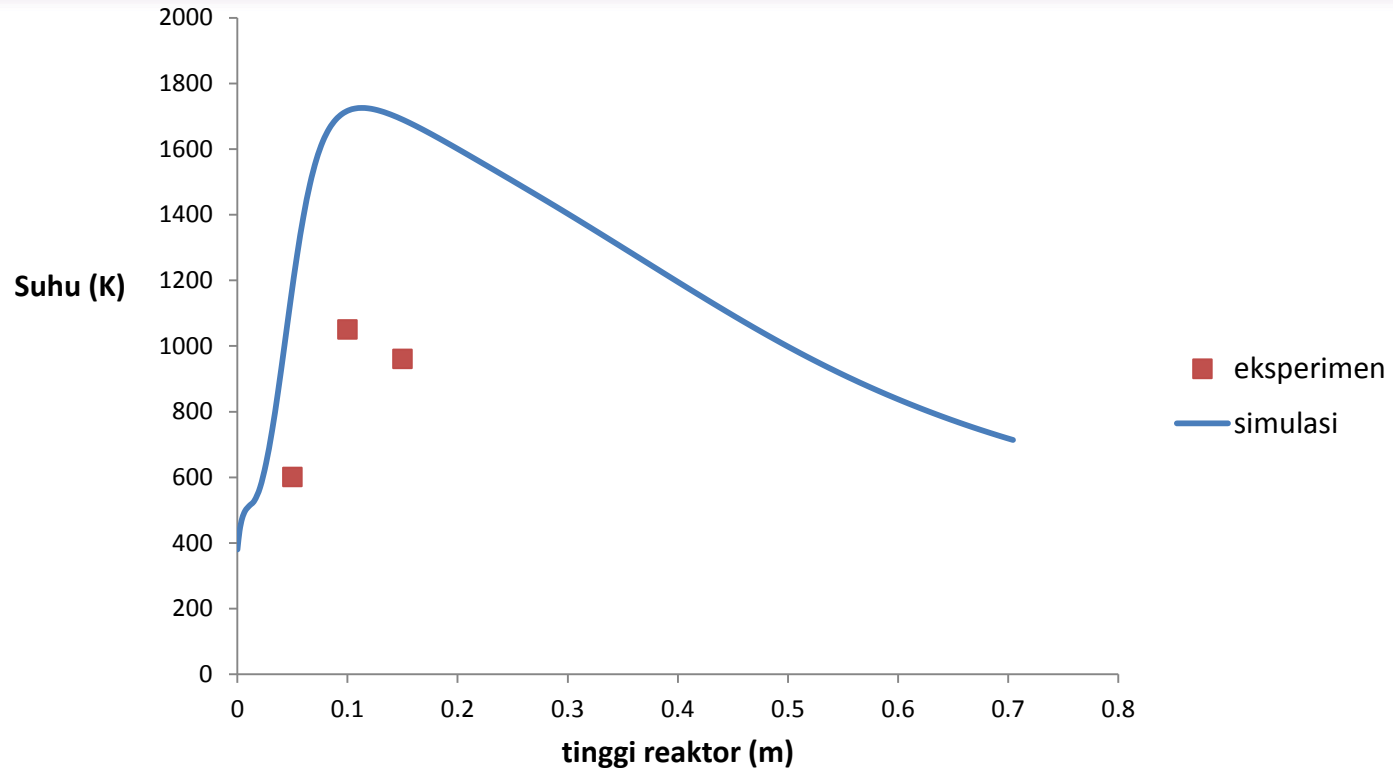
Kondisi Operasi

inlet LPG	0.169 m/s
inlet oxydizer	4.05 m/s
inlet carrier gas	0.339 m/s
T_{awal}	303 K
pemodelan turbulensi	k- ϵ



hasil pembakaran secara simulasi untuk rate LPG 1.5 L/menit dan oxydizer 35.9 L/menit

Distribusi temperatur di dalam reaktor



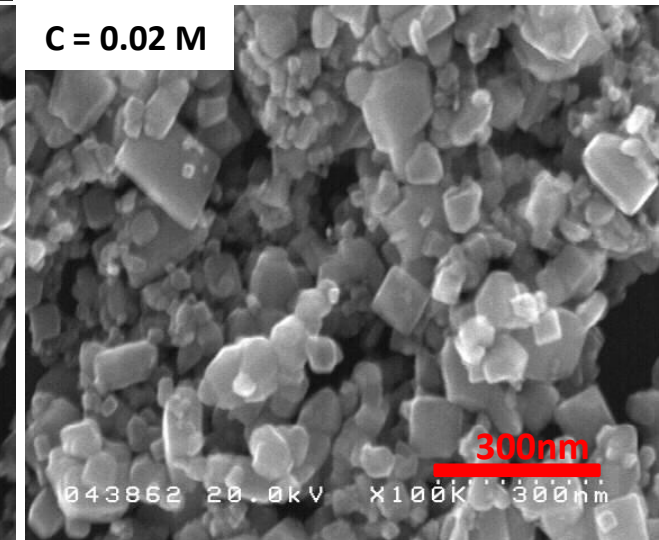
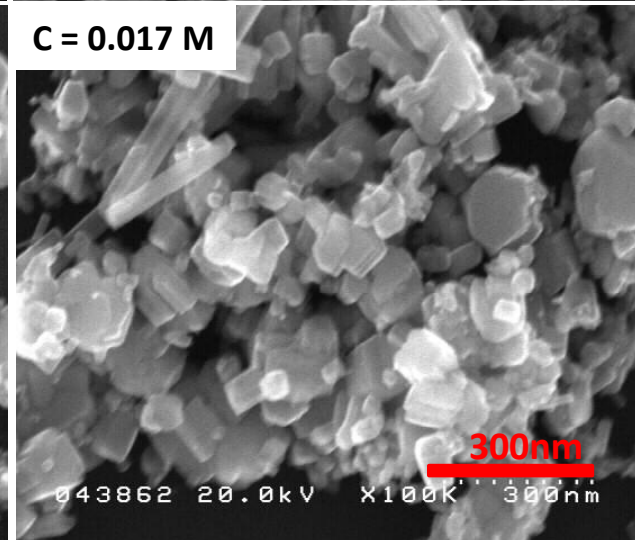
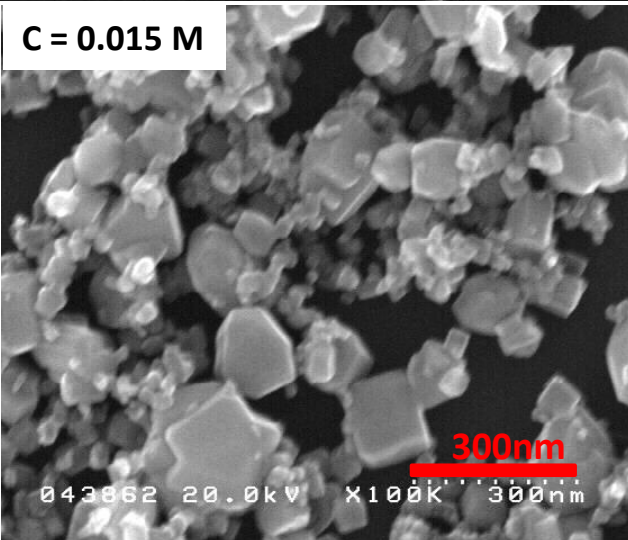
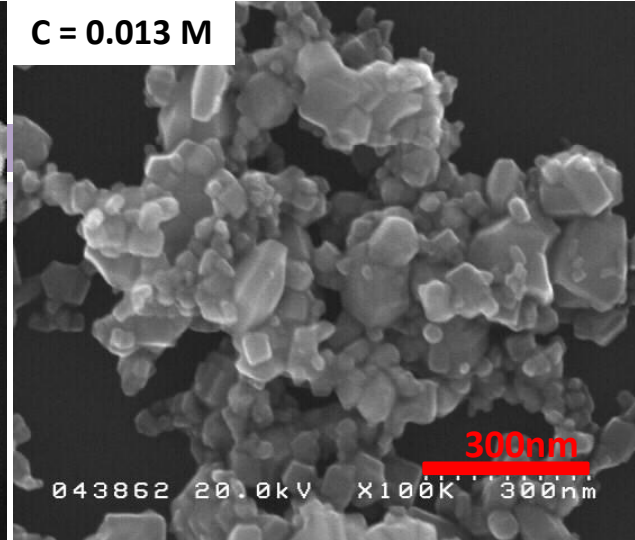
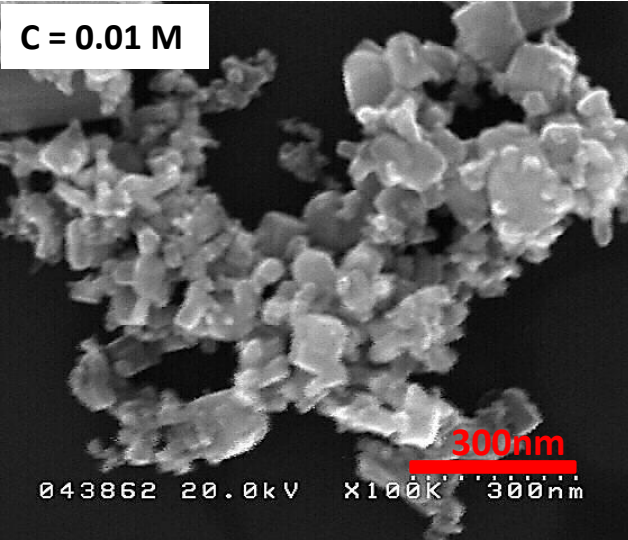
Morfologi partikel

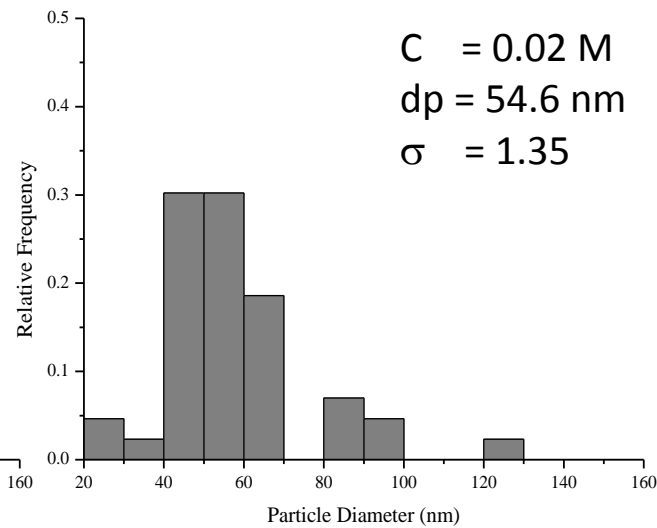
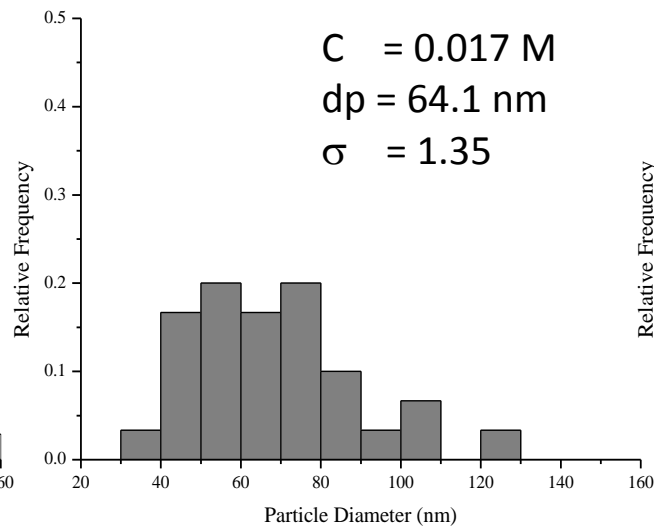
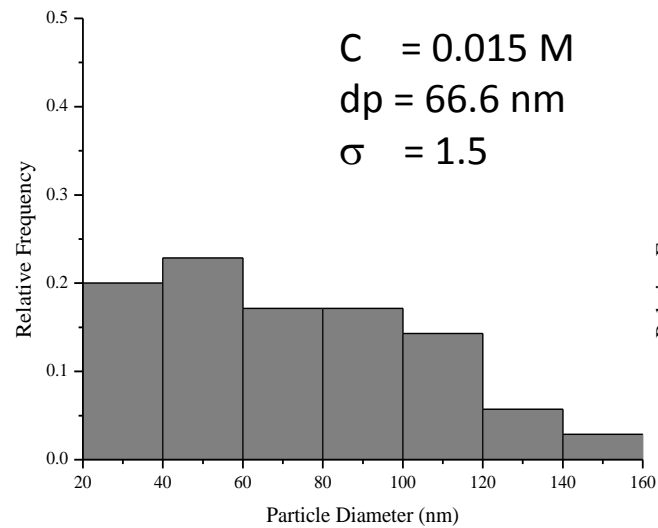
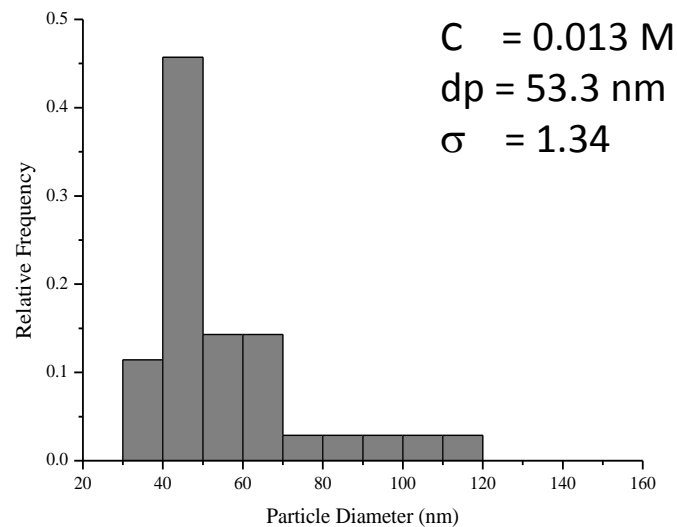
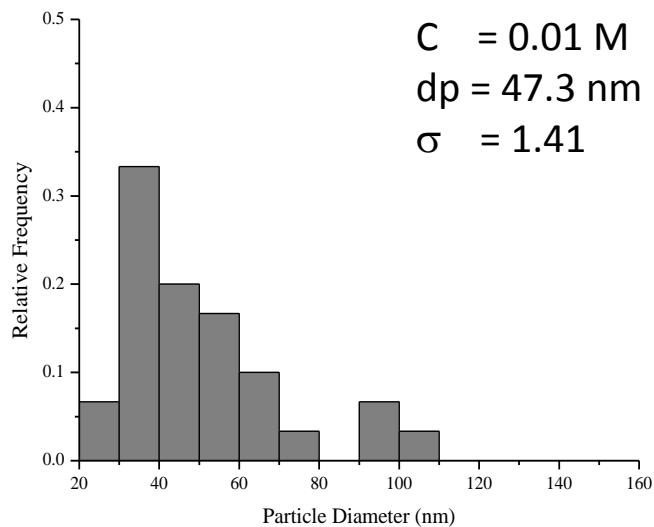
- SEM

Derajat kristalinitas

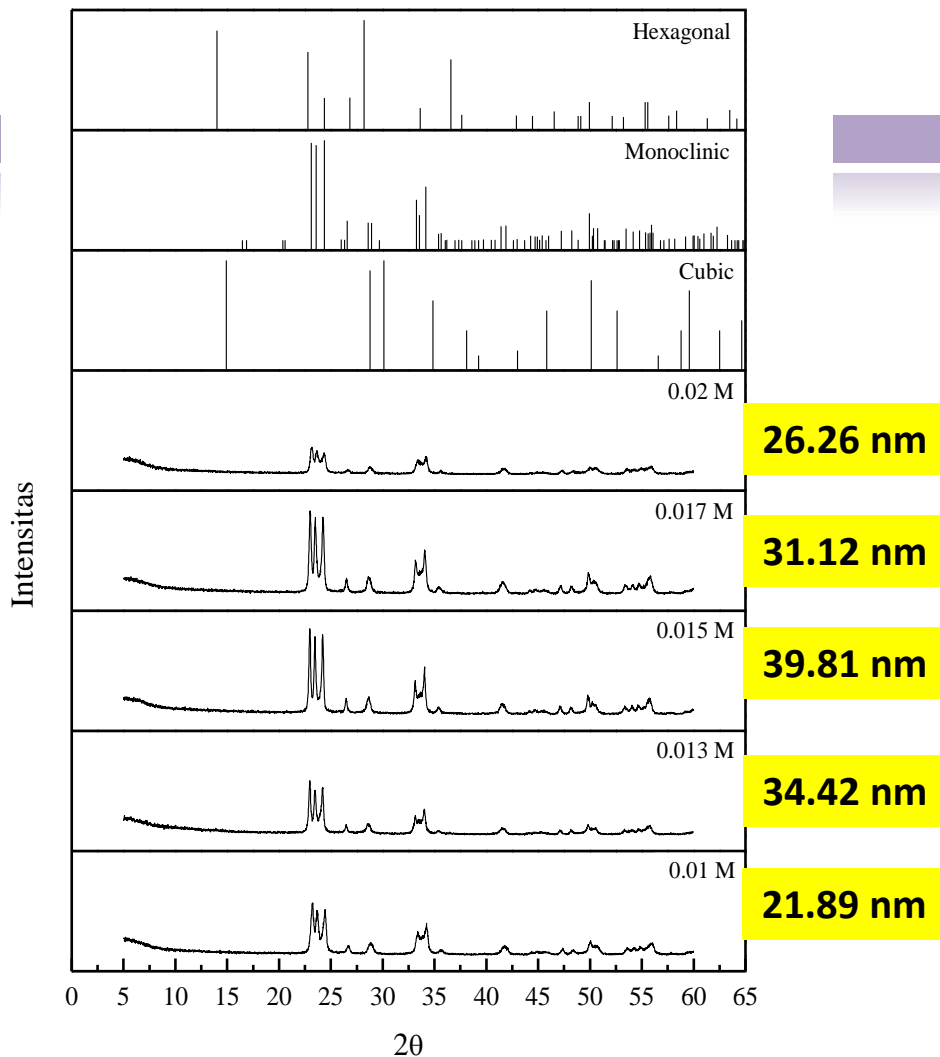
- XRD

Analisa SEM

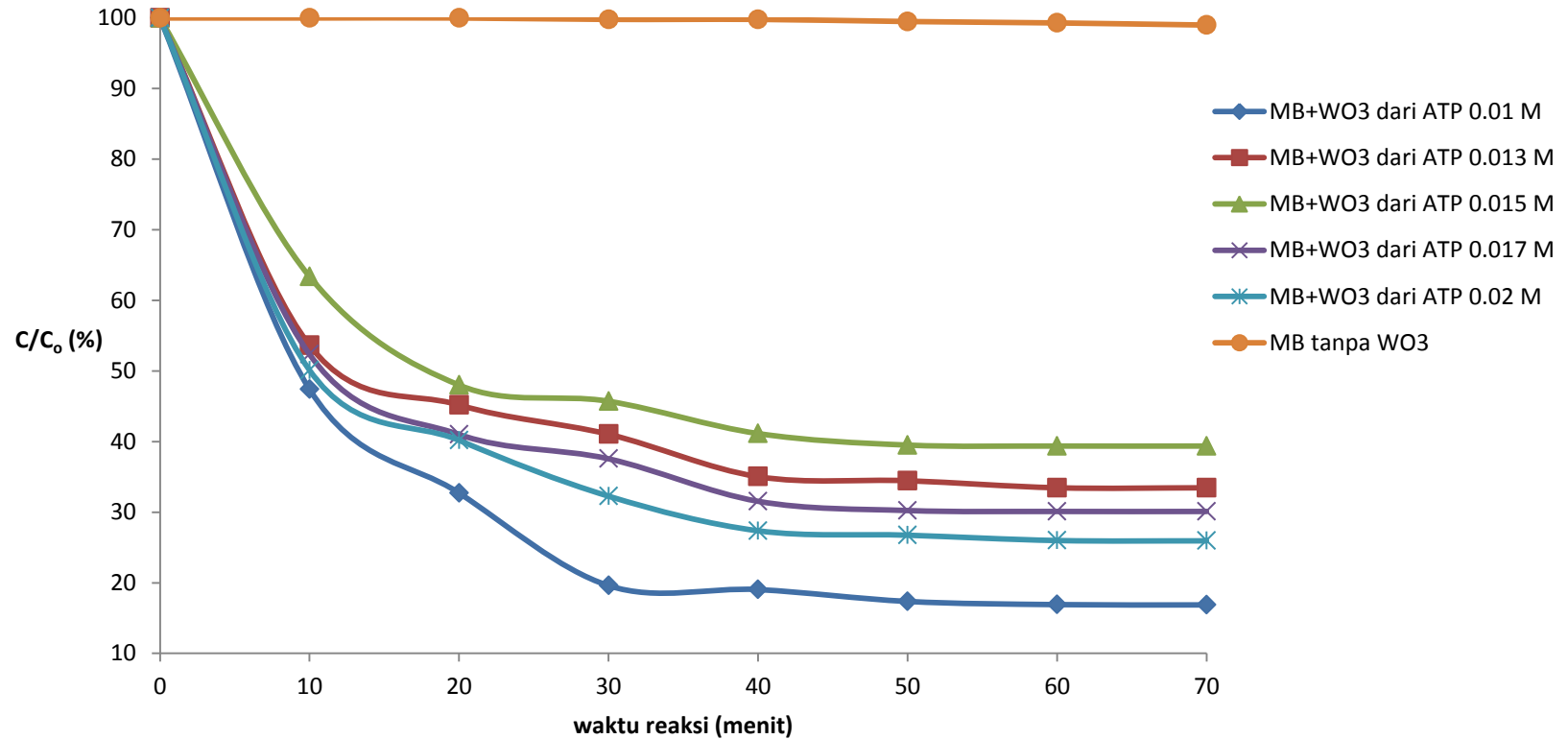




Analisa XRD



Evaluasi Performa Fotokatalitik



*diuji pada intensitas cahaya matahari 81000-89000 lux

Kesimpulan

1. Partikel WO_3 dapat diperoleh dari ammonium tungstate pentahydrate (ATP) dengan menggunakan sintesa *flame spray pyrolysis*. Morfologi WO_3 yang seragam diperoleh dari konsentrasi prekursor 0.013 M.
2. Salah satu parameter yang mempengaruhi pembentukan partikel adalah konsentrasi larutan prekursor. Untuk konsentrasi prekursor 0.01; 0.013; 0.015; 0.017; dan 0.02 M, diameter partikel yang dihasilkan berturut-turut 47.3, 53.5, 66.6, 64.1 dan 54.6 nm.
3. Kemampuan degradasi *methylene blue* oleh WO_3 berbanding terbalik dengan diameter kristal WO_3 . Semakin kecil diameter kristal maka semakin banyak pula *methylene blue* yang terdegradasi.

**SINTESA PARTIKEL TUNGSTEN TRIOXIDE (WO_3)
SEBAGAI FOTOKATALIS
DENGAN METODE FLAME SPRAY PYROLYSIS**

Terima Kasih

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA**



ITS
chemical
engineering

